

Lantanida Journal, Vol. 9 No. 1 (2021) 1-92

KARAKTERISTIK DAN KUALITAS MUTU KARAGINAN RUMPUT LAUT DI INDONESIA

Surya Adi Saputra¹, Muammar Yulian^{1,2*}, Khairun Nisahi¹

¹Program Studi Kimia, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia

*Email: muammar.yb@ar-raniry.ac.id

ABSTRACT

Carrageenan is a product produced from the extraction process of red seaweed (Rhodophyceae). Carrageenan can be used in various business fields, both in the food and non-food sectors, which function as a gelling additive, binder, emulsifier and stabilizer. The research method used is Literature Review with data collection and screening that has inclusion and exclusion criteria. The results obtained indicate that the quality characteristics and quality for water content and average gel strength have not met the established standards, while the yield value, ash content and average viscosity have met the quality standards set by FAO, FCC and EEC. . The factors that greatly affect the characteristics and quality of carrageenan from seaweed are alkaline concentration, seaweed harvesting age, temperature and extraction time as well as the type and environmental conditions where the seaweed grows.

Keywords: carrageenan, yield, moisture content, ash content, viscosity and gel strength.

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan sangat diuntungkan karena posisinya yang berada pada daerah dengan iklim tropis, yang menyebabkan adanya keanekaragaman hayati yang melimpah (Fathmawati, Abidin dan Roesyadi, 2014). Rumput laut di Indonesia memiliki potensi yang sangat menjanjikan serta dapat dijadikan sebagai komoditi yang berperan dalam pergerakan kemajuan ekonomi nasional. Ini dibuktikan dengan Indonesia menjadi negara penghasil rumput laut terbesar kedua di dunia setelah negara Filipina. Sementara itu, di Indonesia sendiri rumput laut menjadi produk perikanan yang berada diposisi pertama dengan persentase 69% berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2018 (Sulistiyo, 2018).

Besarnya produksi rumput laut juga menjadi permasalahan bagi Indonesia, dimana sebanyak 80% ekspor rumput laut masih berupa bahan mentah dalam bentuk rumput laut kering. Meskipun memiliki upaya budidaya rumput laut dan pemasaran yang cukup baik, namun kenyataannya hanya 20% produksi rumput laut yang dapat diolah di dalam negeri dan belum diimbangi dengan pengembangan pengolahan yang memadai (Hikmah, 2015). Proses pengolahan yang kurang memadai berpengaruh terhadap mutu serta kualitas dari produk

rumput laut yang dihasilkan seperti karaginan, alginat maupun agar. Hal ini sangat merugikan negara terutama para petani rumput laut, dikarenakan harga jual di pasaran yang rendah baik ditingkat nasional maupun internasional. Ini menjadi tantangan tersendiri yang harus diselesaikan, mengingat kebutuhan dunia sangat besar terhadap rumput laut. Selain itu pengolahan rumput laut menjadi produk yang dapat dimanfaatkan diberbagai bidang seperti karaginan harus ditingkatkan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan. Hal ini dapat menjadi peluang bagi negara untuk meningkatkan pendapatan para petani rumput laut (Ega, Cristina dan Meiyasa, 2016).

Karaginan merupakan salah satu produk yang dihasilkan dari ekstrak rumput laut merah (*Rhodophyceae*) yang dapat dijadikan sebagai bahan aditif (Fardhyanti dan Julianur, 2015). Pemanfaatan karaginan paling banyak sebagai pengental, penstabil, pengemulsi, perekat, pensuspensi pada produk nonpangan seperti kosmetik, tekstil, cat, obat-obatan. Sedangkan pada produk pangan, karaginan diaplikasikan pada pembuatan susu, jeli, permen, sirup, dan pudding dan lain-lain (Kumayanjati dan Dwimayasanti, 2018). Namun sebelum digunakan, rumput laut penghasil karaginan harus melalui proses pengolahan seperti perendaman dan ekstraksi. Proses pengolahan sangat berpengaruh terhadap mutu dan kualitas karaginan yang dihasilkan (Hudi, 2017). Selain itu jenis dan konsentrasi pelarut, serta umur panen rumput laut juga berpengaruh terhadap karakteristik karaginan rumput laut (Asikin dan Kusumaningrum, 2019).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, telah dilakukan beberapa modifikasi untuk meningkatkan mutu karaginan dari rumput laut dari golongan alga merah. Salah satu jenis alga merah yang diekstrak menjadi karaginan adalah rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* seperti yang dilakukan oleh Kumayanjati, dkk., (2018), Harun, dkk., (2013), Husna, dkk., (2016), Nasruddin, dkk., (2016), Wenno, dkk., (2012), Supriyantini, dkk., (2017), Ningsih (2014), Siregar, dkk., (2016), Erjana, dkk., (2017), Suryani, dkk., (2015), Wulandari, dkk., (2019), Failu, dkk., (2016), Panggabean, dkk. (2018), Gerung, dkk. (2019), Ilhamdy, dkk. (2019), Asikin, dkk. (2015), Kreckhoff, dkk., (2015), Junaidi dkk., (2018), Arzani dkk., (2020) dan Bunga dkk., (2013). Dari penelitian tersebut telah diperoleh hasil karakteristik karaginan yang memenuhi standar maupun tidak. Misalnya penelitian dari Bunga, dkk., (2013), yang memperoleh karaginan dengan rendemen 28,40%, kadar air 13,76% Viskositas 60 cP, kadar abu 16,19% dan kekuatan gel 78,50 g/cm², Wulandari, dkk., (2019) memperoleh hasil rendemen 36,68%, kadar abu 32,70%, kadar air 4,10%, viskositas 24,60 cP, dan kekuatan gel 519,00 g/cm².

Eucheuma cottoni juga merupakan jenis rumput laut yang banyak di ekstrak menjadi karaginan, seperti yang dilakukan oleh Sumarni, dkk., (2017), Desiana, dkk., (2015), Hudi

(2017), Ega (2016), Nosa dkk., (2020), Pumpente, dkk., (2019), Dermawan, dkk., (2013) dan Agustin, dkk., (2017). Beberapa hasil karakteristik karaginan dari rumput laut *Eucheuma cottoni* yang diperoleh adalah berdasarkan penelitian Ega dkk., (2016) rendemen 42,26%, kadar air 9,23%, kadar abu 33,68%, viskositas 50,47 cP, kekuatan gel 449,51 g/cm². Sedangkan hasil yang diperoleh Nosa dkk., (2020) adalah rendemen 52 %, kadar air 8,96%, kadar abu 24,76%, dan viskositas 52,53 cP. Selain kedua jenis rumput laut tersebut, ada juga golongan alga merah yang diekstrak menjadi karaginan, diantaranya *Halymenia durvillei* (Magfiroh, 2016), *Eucheuma spinosum* dan *Glasilaria* sp (Hudi, 2017), *Kappaphycus striatum* (Arzani dkk., 2020).

Peningkatan mutu dan kualitas karaginan tidak hanya terfokus pada jenis rumput lautnya saja. Namun masih terdapat beberapa faktor yang juga berpengaruh terhadap karakteristik dan mutu dari produk karaginan yang dihasilkan. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah umur panen dan tempat pengambilan rumput laut, konsentrasi pelarut, jenis pelarut, suhu ekstraksi serta lama waktu ekstraksi. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan studi literatur mengenai karakteristik karaginan rumput laut untuk mendapatkan kualitas mutu yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Literature Review* atau tinjauan pustaka yang berisi uraian tentang teori, rangkuman hasil pemikiran penulis dengan menelaah dan menelusuri literatur yang berkenaan dengan masalah yang diteliti baik berupa buku, jurnal nasional maupun internasional yang mengandung informasi dan data-data yang berkaitan dengan judul. Kriteria pencarian literatur yang dilakukan dengan menggunakan database seperti *Google Scholar*, *Science direct*, ISSN maupun jurnal nasional lainnya yang membahas mengenai karakteristik dan kualitas mutu karaginan rumput laut di Indonesia dengan terbitan tahun 2012-2020 yang diakses *full text* dalam bentuk pdf. Referensi yang diperoleh kemudian ditetapkan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Jumlah sumber *literature review* yang digunakan berupa data inklusi yang berasal dari 30 referensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karaginan termasuk dalam makromolekul dengan rantai lurus yang tersusun dari ester, kalium, natrium, dan kalium sulfat dengan galaktosa dan 3,6 anhydrogalaktokopolimer yang dapat membentuk seribu lebih unit galaktosa. Setiap karaginan memiliki sifat berbeda yang dapat menentukan jenis dari karaginan tersebut (Kumayanjat dkk., 2018).

Karakteristik dan Kualitas Mutu Karaginan Rumput Laut di Indonesia

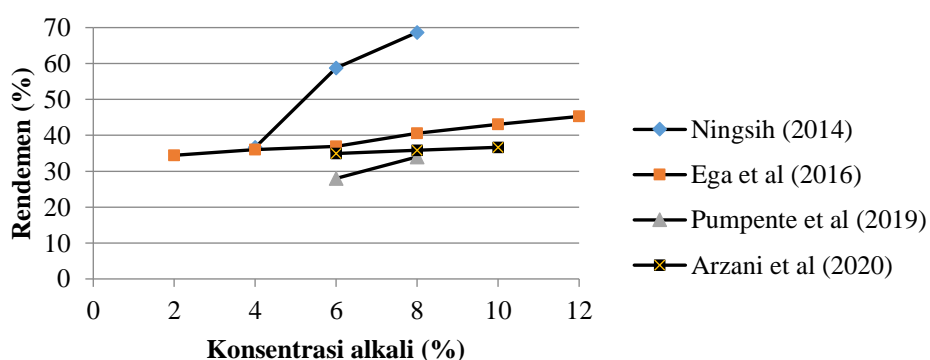
Karakteristik dan kualitas mutu karaginan dari rumput laut di Indonesia dapat diamati berdasarkan sifat fisikokimianya yang meliputi rendemen, kadar air, kadar abu, viskositas, dan kekuatan gel. Berdasarkan penelitian terdahulu, masih ada beberapa parameter yang belum memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan. Hal ini tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas mutu karaginan, diantaranya proses pengolahan untuk mendapatkan karaginan dari rumput laut, yang terdiri dari proses perendaman, ekstraksi, pemisahan karaginan dengan pelarutnya (menggunakan pelarut alkali), kemudian pengeringan karaginan. Selain itu, karakteristik karaginan juga dipengaruhi oleh jenis rumput laut, jenis dan konsentrasi pelarut, serta umur panen rumput laut (Asikin dan Kusumaningrum, 2019).

Table 1. Standar mutu karaginan berdasarkan FAO, FCC dan EEC (Magfiroh, 2016).

| Parameter mutu | FAO | FCC | EEC |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Rendemen (%) | > 25 | - | - |
| Kadar abu (%) | 15-40 | ≤ 35 | 15-40 |
| Kadar air (%) | ≤ 12 | ≤ 12 | ≤ 12 |
| Viskositas (cP) | ≥ 5 | - | - |
| Kekuatan gel (g/cm ²) | > 500 | - | - |

Rendemen

Rendemen merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan massa dari suatu sampel. Selain itu, nilai dari rendemen juga dapat menyatakan baik atau buruknya kualitas dan mutu terhadap proses pengolahan rumput laut menjadi karaginan. Untuk menghasilkan rendemen yang sesuai baku mutu, peneliti sebelumnya telah melakukan modifikasi seperti melakukan ekstraksi karaginan dari rumput laut dengan konsentrasi pelarut alkali yang berbeda. Hasil rendemen dari beberapa penelitian sebelumnya disajikan pada grafik berikut.



Gambar 1. Grafik nilai rendemen karaginan

Gambar 1 menunjukkan bahwa hubungan konsentrasi pelarut berbanding lurus terhadap nilai rendemen yang dihasilkan, dimana semakin besar konsentrasi pelarut alkali maka nilai rendemen karaginan juga semakin meningkat. Menurut Pumpente dkk., (2019), bertambahnya

konsentrasi alkali akan menyebabkan titik leleh dari rumput laut meningkat, sehingga ekstrak yang larut saat pemanasan semakin sedikit. Ega dkk., (2016), mengemukakan bahwa penambahan konsentrasi alkali akan berpengaruh terhadap proses alkalisasi, dimana hal ini akan meningkatkan nilai pH dari ekstrak. Nasruddin dkk., (2016), menambahkan bahwa penggunaan alkali dengan konsentrasi yang tinggi dapat meningkatkan kemampuan untuk mengekstrak, sehingga karaginan atau 3,6 anhidrogalaktosa akan terbentuk semakin cepat. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ningsih (2014) dan Arzani dkk., (2020).

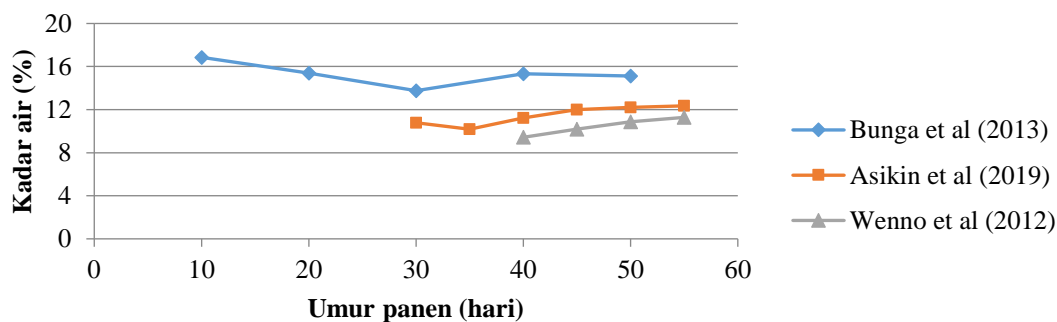
Peningkatan nilai rendemen tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi alkali saja, namun ada beberapa faktor yang juga dapat berpengaruh terhadap nilai rendemen. Menurut Harun dkk., (2013), Bunga dkk., (2013) dan Asikin dkk., (2019) menyatakan bahwa tinggi rendahnya nilai rendemen karaginan dipengaruhi oleh umur panen dari rumput laut, dimana senyawa polisakarida yang terkandung di dalamnya berbeda disetiap umur panennya. Selain itu waktu dan suhu ekstraksi juga berperan penting dalam penentuan nilai rendemen suatu karaginan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Desiana dkk., (2015), Junaidi dkk., (2018) dan Gerung dkk., (2019) memperoleh hasil bahwa lamanya waktu dan tingginya suhu ekstraksi dapat berpengaruh terhadap proses interaksi pelarut alkali dengan rantai polimer pada karaginan sehingga hal ini dapat menyebabkan pengikatan bahkan pemutusan rantai polimer. Tempat pengambilan sampel juga berpengaruh terhadap nilai rendemen, dimana menurut Kreckhoff dkk., (2015), Supriyantini dkk., (2017) dan Kumayanjati dkk., (2018) kondisi lingkungan tempat tumbuh rumput laut dapat menentukan nilai rendemen karaginan yang dihasilkan. Dari hasil penelitian sebelumnya, rata-rata nilai rendemen karaginan rumput laut telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh FAO yaitu $> 25\%$.

Kadar Air

Kadar air pada karaginan merupakan komponen yang penting, ini karena air dapat memicu adanya aktivitas mikrobiologi yang dapat mempengaruhi lama penyimpanan karaginan tersebut. Tinggi rendahnya nilai kadar air suatu karaginan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor tersebut adalah lama waktu ekstraksi, dimana hasil penelitian sebelumnya telah disajikan pada gambar dibawah ini.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai kadar air karaginan dipengaruhi oleh umur panen rumput laut, dimana hasil penelitian sebelumnya menunjukkan umur panen optimum berada pada hari ke 30-40. Menurut Wenno dkk., (2012), peningkatan nilai kadar air pada karaginan disebabkan oleh bertambahnya umur panen dari rumput laut dikarenakan sifat hidrofilik yang ada pada rumput laut. Asikin dkk., (2019), tingginya kadar air berbanding lurus

terhadap penambahan umur panen dari rumput laut, hal ini juga diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Harun dkk., (2013) dan Kumayanjati dkk., (2018). Namun rata-rata nilai kadar air karaginan di Indonesia belum memenuhi standar mutu dari FAO, FCC dan ECC yaitu <12%. Tingginya kadar air diduga karena proses pengeringan yang berbeda, sehingga hasil yang diperoleh juga berbeda (Wulandari dkk., 2019).



Gambar 2. Grafik nilai kadar air karaginan terhadap lama waktu ekstraksi

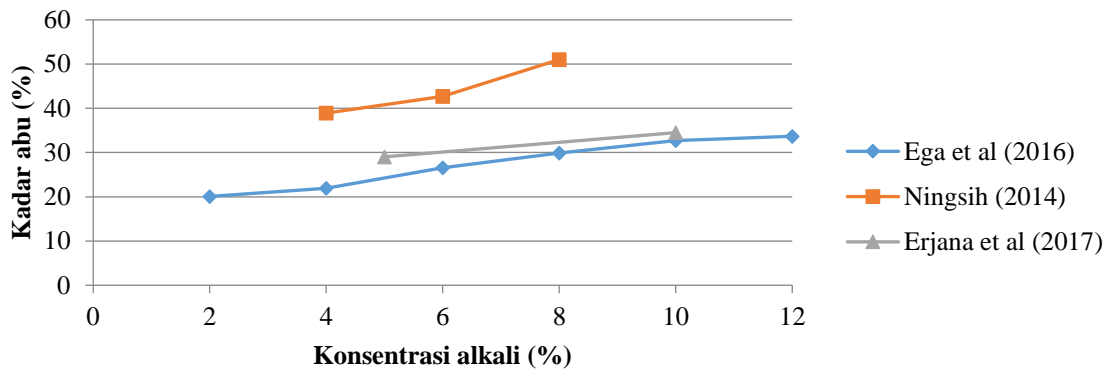
Kadar air pada karaginan tidak hanya dipengaruhi oleh umur panen dari rumput laut saja, namun ada beberapa faktor yang juga dapat berpengaruh terhadap nilai kadar air. Menurut Desiana dkk., (2015) dan gerung dkk., (2019) kadar air juga dipengaruhi oleh waktu ekstraksi. Peningkatan nilai kadar air tidak sejalan dengan bertambahnya waktu ekstraksi, dimana semakin lama waktu ekstraksi akan membuat kadar air berkurang yang disebabkan semakin tingginya kemampuan alkali dalam mengekstrak rumput laut. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan dari ega dkk., (2016), Nasruddin dkk., (2016) dan Ningsih (2014), semakin tinggi konsentrasi dari alkali kadar air yang dihasilkan akan semakin rendah. Hal ini diakibatkan oleh sifat basa dari alkali yang dapat berperan sebagai inhibitor dalam molekul karaginan.

Kadar Abu

Proses pembakaran suatu karaginan akan menghasilkan zat-zat anorganik yang berupa mineral seperti K, Ca, Na dan Mg dalam bentuk abu. Kadar abu pada karaginan dinilai sangat penting bagi tubuh, karena zat mineral yang terkandung di dalamnya dapat berfungsi sebagai pengatur dan pembangun energi tubuh. Menurut penelitian sebelumnya, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi nilai kadar abu pada karaginan dan salah satunya adalah konsentrasi pelarut alkali yang digunakan pada saat ekstraksi.

Berdasarkan gambar 3 dapat dikatakan bahwa persentase kadar abu akan semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya konsentrasi dari pelarut alkali (KOH atau NaOH) yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ega dkk. (2016), dimana penggunaan pelarut alkali seperti KOH akan meningkatkan nilai kadar abu yang diakibatkan oleh bertambahnya ion

K⁺ yang bereaksi dengan karaginan. Ningsih (2014) menambahkan bahwa pemakaian pelarut alkali yang mengandung unsur Na atau K juga dapat mempengaruhi kadar abu pada karaginan, dimana unsur tersebut akan terikat ketika proses ekstraksi berlangsung.

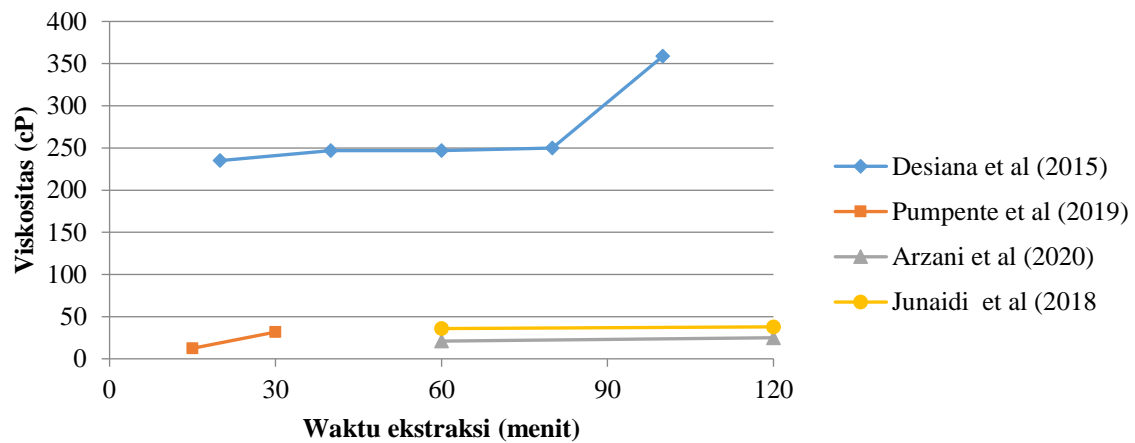


Gambar 3. Grafik nilai kadar abu terhadap konsentrasi alkali

Peningkatan nilai kadar abu tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi alkali saja, namun ada beberapa faktor yang juga dapat berpengaruh terhadap persentase kadar abu. Menurut Wenno dkk., (2012) dan Asikin dkk., (2019) menyatakan bahwa kadar abu karaginan meningkat sejalan dengan bertambahnya umur panen dari rumput laut. Hal ini dikarenakan semakin lama rumput laut dipanen maka akan berpengaruh terhadap proses penyerapan mineral yang semakin banyak yang dapat menyebabkan kadar abu meningkat. Selain itu tempat pengambilan sampel juga berpengaruh terhadap kadar abu karaginan, dimana menurut Kreckhoff dkk., (2015), Supriyantini dkk., (2017) dan Kumayanjati dkk., (2018) kondisi lingkungan tempat tumbuh rumput laut memiliki kandungan garam mineral yang berbeda yang mengakibatkan perbedaan nilai kadar abu. Dari hasil penelitian sebelumnya, rata-rata nilai rendemen karaginan rumput laut telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh FAO dan EEC yaitu 15-40% dan FCC sebesar $\leq 35\%$.

Viskositas

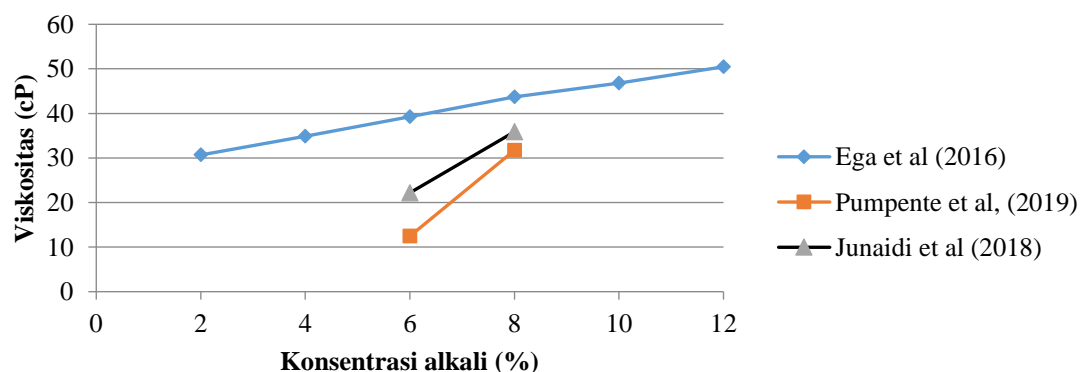
Viskositas dijadikan sebagai parameter yang menentukan kekentalan dari suatu fluida yang bersifat dinamis. Viskositas juga dapat diartikan sebagai daya aliran molekul dalam sistem larutan. Menurut penelitian yang telah dilakukan mengenai nilai viskositas mutu karaginan rumput laut menunjukkan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi. Faktor yang pertama adalah lama waktu ekstraksi, dimana beberapa hasil penelitian sebelumnya dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Gambar 4. Grafik nilai viskositas terhadap waktu ekstraksi

Menurut gambar 4 dapat dilihat bahwa lamanya waktu ekstraksi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai viskositas, meskipun meningkatnya viskositas berbanding lurus dengan bertambahnya waktu ekstraksi. Selain itu lamanya waktu ekstraksi juga dapat menyebabkan semakin kecilnya ukuran partikel yang berpengaruh terhadap viskositas. Nilai viskositas bergantung pada kadar sulfat yang terkandung dalam karaginan, dimana adanya gugus sulfat akan berpengaruh terhadap penegangan pada rantai polimer. Hal ini sesuai dengan pernyataan Supriyantini dkk. (2017) bahwa sifat kental akan terbalik dengan sifat gel dari karaginan yang disebabkan oleh adanya gugus sulfat pada karaginan tersebut. Selain itu, Desiana dkk. (2015) menambahkan bahwa sifat kental dan sifat hidrofilik yang dimiliki karaginan tidak terlepas dari lamanya waktu ekstraksi yang menyebabkan muatan negatif disepanjang rantai polimer karaginan saling bertolakan dan membuat molekul air yang terimobilisasi mengelilinginya.

Nilai viskositas juga dipengaruhi oleh konsentrasi alkali yang digunakan saat proses ekstraksi, dimana bertambahnya konsentrasi dari pelarut alkali akan meningkatkan nilai viskositas dari suatu karaginan. Hal ini dapat dilihat dari gambar 5 yang menunjukkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ega dkk. (2016), Junaidi dkk. (2018) dan Pumpente dkk. (2019).

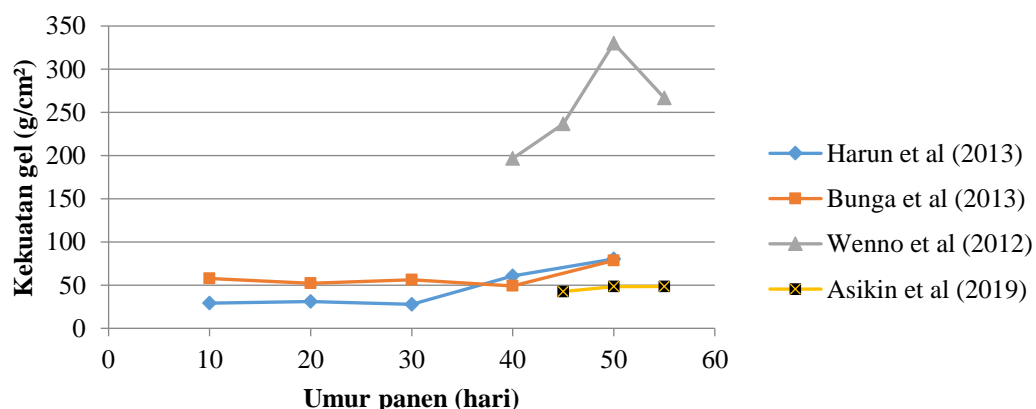


Gambar 5. Grafik nilai viskositas terhadap konseentrasi alkali

Menurut Ega dkk., (2016), bertambahnya nilai viskositas pada karaginan dikarenakan semakin tingginya konsentrasi dari alkali, dimana kondisi tersebut memungkinkan garam mineral yang terdapat dalam rumput laut larut. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Husna dkk., (2016), Sumarni dkk., (20) dan Nosa dkk., (2020) yang menyatakan bahwa peningkatan laju aliran fluida atau lebih dikenal dengan sebutan viskositas disebabkan oleh mengecilnya ukuran partikel pada karaginan seiring dengan bertambahnya konsentrasi alkali. Beberapa penelitian sebelumnya juga mengungkapkan bahwa suhu ekstraksi seperti Arzani dkk., (2020), tempat pengambilan sampel seperti Kumayanjati dkk., (2018), Supriyantini dkk., (2017) dan Kreckhoff dkk., (2015) juga dapat berpengaruh terhadap nilai viskositas. Secara keseluruhan, nilai viskositas karaginan dari rumput laut yang berasal disebagian besar perairan di Indonesia telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh FAO yaitu ≥ 5 cP.

Kekuatan Gel

Kekuatan gel atau yang dikenal dengan sebutan *breaking force* diartikan sebagai titik area beban terbesar yang digunakan untuk memutuskan matrik polimer pada area yang terbebani. Kekuatan gel merupakan parameter yang digunakan untuk menunjukkan kualitas karaginan dalam membentuk gel seperti mengubah cairan menjadi gel. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, umur panen rumput laut menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap nilai kekuatan gel. Hal ini dapat dilihat pada grafik di bawah ini.

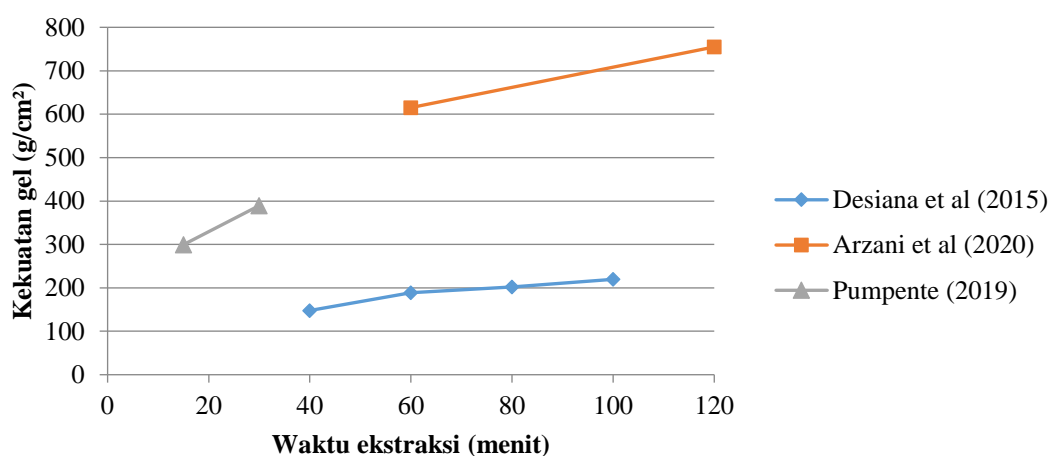


Gambar 6. Grafik nilai kekuatan gel karaginan terhadap umur panen

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa nilai kekuatan gel karaginan dipengaruhi oleh umur panen rumput laut, dimana hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa nilai kekuatan gel tertinggi berada pada umur panen ke 50 hari. Harun dkk., (2013), menyatakan bahwa kekuatan gel suatu karaginan meningkat seiring bertambahnya umur panen dari rumput laut. Hal ini sejalan dengan pernyataan Bunga dkk., (2013), dimana lamanya usia panen dari

rumput laut akan mempercepat terbentuknya gel, dikarenakan bertambahnya 3,6 anhidrogalaktosa yang akan mempercepat pembentukan pilinan rangkap. Namun, berdasarkan penelitian Wenno dkk., (2012), pada umur panen 55 hari terjadi penurunan nilai kekuatan gel. Hal ini diduga karena adanya peningkatan kadar sulfat pada umur panen tersebut, dimana tingginya kadar sulfat akan meningkatkan nilai viskositas dan akan menurunkan nilai kekuatan gel.

Nilai kekuatan gel juga dipengaruhi oleh lama waktu ekstraksi, dimana pada Gambar 7 menunjukkan adanya peningkatan kekuatan gel sejalan dengan bertambahnya waktu ekstraksi.



Gambar 7. Grafik nilai kekuatan gel terhadap waktu ekstraksi

Tinggi rendahnya nilai dari kekuatan gel tidak hanya disebabkan oleh umur panen dan lama waktu ekstraksi. Namun ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai kekuatan gel seperti konsentrasi alkali dan suhu (Harun dkk., (2013), Hudi (2017), Supriyantini edkk., (2017) dan Kumayanjati dkk., (2018)). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa nilai kekuatan gel pada karaginan rumput laut di Indonesia sebagian besar belum memenuhi standar mutu yang telah di terapkan oleh FAO, yaitu sebesar $>500 \text{ g/cm}^2$.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *literature review* yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik dan kualitas mutu untuk kadar air dan kekuatan gel rata-rata belum memenuhi standar yang telah ditetapkan, sementara untuk nilai rendemen, kadar abu dan viskositas rata-rata telah memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh FAO, FCC dan EEC. Adapun faktor-faktor yang sangat berpengaruh terhadap karakteristik dan kualitas mutu karaginan dari rumput laut adalah konsentrasi alkali, umur panen rumput laut, suhu dan lama waktu ekstraksi serta jenis dan kondisi lingkungan tempat tumbuhnya rumput laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, A., Saputri, A. I., dan Harianingsih. (2017). Optimasi Pembuatan Karagenan Dari Rumput Laut Aplikasinya Untuk Perenyah Biskuit. *Jurnal Teknik Kimia*, 2(2), 42-47.
- Arzani, L. D. P., Muhandri, T., dan Yuliana, N. D. (2020). Karakteristik Karagenan Semi- Murni Dari Rumput Laut *Kappaphycus striatun* dan *Kappaphycus alvarizii*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(2), 95-102.
- Asikin, A. N., dan Kusumaningrum, I. (2019). Karakteristik Fisikokimia Karagenan Berdasarkan Umur Panen yang Berbeda dari Perairan Bontang, Kalimantan Timur. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1), 136-142.
- Asikin, A. N., Kusumaningrum, I., dan Sutono, D. (2015). Ekstraksi dan Karakterisasi Sifat Fungsional Karagenan *Kappaphycus alvarezii* Asal Pesisir Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1), 49-58.
- Darmawan, M., Bandol Utomo, S. B., dan Yudi Mulia R. A. (2013). The Quality of Alkali Treated Cottonii (ATC) Made from *Eucheuma cottonii* Collected from Different Regions In Indonesia. *Squalen Bulletin of Marine & Fisheries Postharvest & Biotechnology*, 8(3), 117-127.
- Desiana, E., & Hendrawati, T. Y. (2015). Pembuatan Karagenan Dari *Eucheuma Cottonii* Dengan Ekstraksi KOH Menggunakan Variabel Waktu Ekstraksi. *Jurnal Teknologi*, 007, 1-7.
- Ega, L., Cristina, C. G., & Meiyasa, F. (2016). Kajian Mutu Karagenan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2), 38-44.
- Erjana, S., Dotulong, V., & Montolalu, R. (2017). Mutu Karagenan Dan Kekuatan Gel dari Rumput Laut Merah *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 2(5), 130-133.
- Failu, I., Supriyono, E., & Suseno, S. H. (2016). Peningkatan Kualitas Karagenan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Dengan Metode Budidaya Keranjang Jaring. *Jurnal Akuakultur*, 15(2), 124-131.
- Fardhyanti, D. S., & Julianur, S. S. (2015). Karakterisasi Edible Film Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan Dari Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(2), 68-73.
- Fatmawati, D., Abidin, M. R. P., & Roesyadi, A. (2014). Studi Kinetika Pembentukan Karagenan dari Rumput Laut. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(1), 27-32.
- Gerung, M. S., et al. (2019). Pengaruh Konsentrasi Pelarut dan Lama Ekstraksi Pada Produksi Karagenan. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 25-31.
- Harun, M., Montolalu, R. I., & Suwetja, I. K. (2013). karakteristik Fisika Kimia Karagenan Rumput Laut Jenis *Kappaphycus alvarezii* Pada Umur Panen yang Berbeda di Perairan Desa Tihengo Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(1), 7-12.

- Hakim, A. R., Wibowo, S., Arfini, F., dan Rosmawaty. (2011). Pengaruh Perbandingan Air Pengekstrak, Suhu Presipitasi dan Konsentrasi Kalium Klorida (KCl) Terhadap Mutu Karaginan. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi kelautan dan Perikanan*, 6 (1), 1-11.
- Hudi, L. (2017). Karakteristik Karagenan Dari Berbagai Jenis Rumput Laut yang Diproses Dengan Berbagai Bahan Ekstraksi. *Jurnal Rekapangan*, 11(1), 36-42.
- Husna, A., Metusalach,. & Fachrul. (2016). Fisika Kimia Karaginan *Kappaphycus alvarezii* Hasil Ekstraksi Menggunakan Natrium Hidroksida (NaOH) dan Penjendal Isopropil Alkohol (IPA) dan Etanol. *Jurnal Rumput Laut Indonesia*, 1(2), 132-142.
- Ilhamdy, A. F., Jumsurizal., Sabila, W. K., dan Pratama, G. (2019). Sifat Fisiko-Kimia *Semi Refined Carrageenan* (SRC) *Kappaphycus alvarezii* Dari Perairan Karimun, Kepulauan Riau, Indonesia. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9(1), 125-136.
- Junaidi, L., Hutajulu, T. F., Sudibyo, A., Lestari, N., dan Aviana, T. (2018). Pengaruh Konsentrasi KOH dan Waktu Alkalisasi Serta Umur Panen *Kappaphycus alvarezii* Terhadap Karakteristik Mutu Karaginan Murni. *Jurnal Warta IHP*, 35(1), 20-28.
- Kreckhoff, R. L., Sukoso., Yanuwadi, B., Mangindaan, R., dan Keppel, C. R. (2015). Rendemen, gel strength and viscosity of red algae *Kappaphycus alvarizii* (Doty) in Minahasa Peninsula. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 7(6), 23-31.
- Kumayanjati, B., & Dwimayasanti, R. (2018). Kualitas Karaginan Dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* pada Lokasi Berbeda di Perairan Maluku Tenggara. *Jurnal Pendidikan Biologi Kelautan dan Perikanan*, 13(1), 21-32.
- Maghfiroh, Y. (2016). Pengaruh Penggunaan Isopropanol dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Nilai Rendemen Karaginan yang di Ekstraksi dari Rumput Laut *Halymenia durvillei*. *Tesis*, 1-50.
- Nasruddin., Asikin, A.N., & Kusumaningrum, I. (2016). Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Karakteristik Karagenan Dari *Kappaphycus Alvarezii*. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 21(2), 55-63.
- Ningsih, F. L. (2014). Jenis dan Konsentrasi Alkali Dengan Presipitasi KCl Yang Berbeda Terhadap Mutu Karaginan Dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Asal Pulo Panjang Serang Banten. *Tesis*. 1-33.
- Nosa, S. P., Karnila, R., & Diharmi, A. (2020). Potensi Kappa Karaginan Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Sebagai Antioksidan dan Inhibitor Enzim α -Glukosidase. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 48(2), 1-10.
- Panggabean, J. E., et al. (2018). Ekstraksi Karaginan Rumput Laut Merah (*Kappaphycus alvarezii*) Dengan Perlakuan Perendaman dalam Larutan Basa. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(3), 65-70.
- Pumpente, O. I., Nugroho, L. P. E., & Syarief, R. (2019). Mutu Fisik dan Rendemen Alkali *Treated Cottonii* Hasil Pengolahan Pada Berbagai Tingkat Konsentrasi NaOH, Suhu dan Waktu Ekstraksi. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 7(1), 57-64.

- Siregar, R. F., Santoso, J., & Uju. (2016). Karakteristik Fisiko Kimia Kappa Karaginan Hasil Degradasi Menggunakan Hidrogen Peroksida. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(3), 256-266.
- Sulistiyo, B. (2018). *Kelautan dan Perikanan Dalam Angka Tahun 2018*. Jakarta: Pusat Data, Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Sumarni, N. K., dan Sulastri E. (2017). Ekstraksi Dan Karakterisasi Src Dari Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottonii*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, Yogyakarta.
- Supriyantini, E., Santosa, G. W., & Dermawan, A. (2017). Kualitas Ekstrak Karaginan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Hasil Budidaya di Perairan Pantai Kartini dan Pulau Kemojan Karimunjawa Kabupaten Jepara. *Jurnal Buletin Oseanografi Marina*, 6(2), 88-93.
- Suryani, I., Waluyo, S., dan Ali, M. (2015). Karakteristik Kualitas Karaginan Dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Dengan Perlakuan Bleaching Yang Berbeda : Kajian Kualitas Organoleptik dan Proksimat. *Jurnal Teknik Perikanan Lampung*, 4(3), 161-168.
- Wenno, m. r., Thenu, J. L., & Lopulalan, C. G. C. (2012). Karakteristik Kappa Karaginan Dari *Kappaphycus alvarezii* Pada Berbagai Umur Panen. *Jurnal Pascapanen Bioteknologi Perikanan*, 7(1), 61-67.
- Wulandari, N. S., Pramesti, R., & Susanto, A. B. (2019). Analisis Parameter Fisika dan Kimia Karaginan *Kappaphycus alvarezii* Doty 1985 (*Florideophyceae : Solieriaceae*) Dengan Variasi Ekstraksi dari Perairan Bluto. *Journal of Marine Research*, 8(4), 409-415.